

Projektowanie Algorytmów i Metody Sztucznej Inteligencji

Gra w kółko i krzyżyk

Krystian Mirek

31 May 2020

1 Wstęp

Jako program wykorzystujący algorytm min-max napisałem grę w kółko i krzyżyk. W grze gracz walczy z komputerem, a każda rozgrywka może zakończyć się wygraną, remisem lub porażką.

2 Opis gry oraz wyjaśnienie metod SI

Gra pozwala zgodnie z wymogami zadania na wybór rozmiaru planszy oraz na długość wygrywającego rzędu znaków. Rozmiar planszy musi być z przedziału 3 do 9, natomiast ilość znaków w rzędzie wymagana do wygranej wynosi od 3 do rozmiaru planszy. Każda plansza jest kwadratowa i posiada ponumerowane wiersze i kolumny. Gracz walczy z komputerem wpisując w swojej turze numer wiersza i kolumny rozdzielony znakiem spacji np. „3 2”. Gra kończy się w momencie wygrania przez któregoś z rywalizujących lub zapełnienia całej planszy. Sztuczna inteligencja została zaprogramowana za pomocą algorytmu min-max. Według definicji to metoda minimalizowania maksymalnych możliwych strat. Alternatywnie można je traktować jako maksymalizację minimalnego zysku (maximin). Wywodzi się to z teorii gry o sumie zerowej. W celu umożliwienia gry na większych planszach algorytm musiał być lekko zmodyfikowany. Zamiast przeszukiwać wszystkie możliwe opcje komputer „widzi” tylko 6 ruchów do przodu. Powoduje to trochę mniejszy stopień trudności w wygranu pojedynku, ale znacznie przyspiesza działanie programu, gdyż w najmniej optymalnej wersji bez cięć alfa-beta i z przeszukiwaniem bez ograniczeń ilości ruchów dla dużej mapy algorytm dawałby odpowiedź po kilkunastu dniach, a nawet miesiącach. Złożoność czasowa w najgorszym przypadku wynosiłaby $O(b^m)$. Dzięki zastosowaniu ograniczenia znacząco zmniejszyliśmy tę złożoność.

3 Podsumowanie i wnioski

Stworzona gra działa poprawnie, ale można zauważyć, że zaimplementowany algorytm nie jest idealny. Gracz komputerowy nie zawsze wybiera najlepszy możliwy ruch, który umożliwiłby mu ewentualne zwycięstwo w przyszłości. Im mniejsza plansza tym komputer lepiej jest w stanie przewidzieć najlepszy ruch. Natomiast dobrze się broni i zawsze stara się nie doprowadzić do przegranej. Poniżej zaprezentowano dwie przykładowe gry na różnych rozmiarach planszy.

```
Kolko i krzyzyk dla rozmiaru: 3 na 3
Do zwyciestwa potrzeba: 3 w pionie,poziomie lub na skos
Gracz - x      |      Komputer - o

      1      2      3
1  | x | o | x |
   |---|
2  | x | o | o |
   |---|
3  | o | x | x |
   |---|
Remis! :/
Od nowa? 1 - tak, 0 - koniec.
```

Literatura

- [1] <http://lukasz.jelen.staff.iiar.pwr.wroc.pl/downloads/files/wyklad11www.pdf>
- [2] http://eduinformatyka.waw.pl/inf/alg/001_search/0034.php
- [3] https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_min-max
- [4] <http://miroslawzelent.pl/kurs-objektowy-c++/kolko-i-krzyzyk-tic-tac-toe/>
- [5] <http://www.algorytm.org/praktyka/kolko-krzyzyk/kolko-krzyzyk-c.html>

Kolko i krzyzyk dla rozmiaru: 6 na 6
Do zwyciestwa potrzeba: 4 w pionie,poziomie lub na skos
Gracz - x | Komputer - o

	1	2	3	4	5	6
1	x	o	o	o	x	
2	o	x		o	x	o
3			x	x	o	
4	x			o		x
5			o			
6		x				

Przegrales! :(
Od nowa? 1 - tak, 0 - koniec.

■